



Foto: Sílvia Regina dos Santos Souza

COMUNICADO
TÉCNICO

236

Rio de Janeiro, RJ
Dezembro, 2018

Embrapa

Obtenção de licopeno a partir do suco de melancia por tecnologia de membranas

Flávia dos Santos Gomes¹
Lourdes Maria Correa Cabral²
Renata Valeriano Tonon³
Cássia Soares de Oliveira⁴
Luiz Fernando Menezes da Silva⁵
Sérgio Macedo Pontes⁶
Agnelli Holanda de Oliveira⁷

Obtenção de licopeno a partir do suco de melancia por tecnologia de membranas¹

¹ Engenheira de Alimentos, D.Sc. em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

² Engenheira de Química, D.Sc. em Engenharia Química, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

³ Engenheira de Alimentos, D.Sc. em Engenharia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

⁴ Nutricionista, bolsista do CNPq, mestranda da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

⁵ Técnico em Alimentos, técnico da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

⁶ Químico, técnico da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

⁷ Químico, analista da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

Introdução

A melancia é um fruto de importância econômica para o Brasil, com uma produção de 2 milhões de toneladas/ano (IBGE, 2014) que se destina, principalmente, ao consumo *in natura*.

A cor vermelha da polpa de melancia deve-se à presença de um pigmento denominado licopeno, que tem comprovadas propriedades antioxidantes, cuja ingestão regular está associada à diminuição do risco do desenvolvimento de diversos tipos de câncer, como o da próstata e do pulmão, assim como de doenças cardiovasculares (Bailey, 2015; Khachik et al., 2002; Quek, 2007).

A produtividade elevada e o alto teor de licopeno dos frutos (30 a 80 µg/g) (Sharma et al., 2008; Gomes et al., 2011;

Feng et al., 2013; Oberoi; Sogi, 2015) tornam a melancia uma matéria-prima promissora para obtenção de ingredientes naturais, que podem ser utilizados como corantes e antioxidantes em diversas formulações, tanto pelas indústrias de alimentos quanto de suplementos e de cosméticos.

Devido ao alto teor de água da melancia, a concentração do suco a baixas temperaturas é possível obter-se um produto com elevada concentração em licopeno. Comparado com os processos térmicos de concentração, os que utilizam membranas apresentam-se como uma opção para minimizar os efeitos adversos do calor, uma vez que, em geral, operam em condições amenas de temperatura, em geral, não envolvendo mudança de fase e com menor gasto de energia (Mulder, 2001).

Dependendo da seletividade da membrana, é possível fracionar e/ou concentrar diferentes compostos. Os processos com membranas têm se mostrado viáveis para a concentração do licopeno e podem ser uma boa alternativa para fins industriais (Das Gupta, Jayarama, 1996; Gomes et al., 2011).

O objetivo desse trabalho foi concentrar e purificar o licopeno a partir do suco de melancia, utilizando os processos de microfiltração, diafiltração e osmose inversa, a fim de se obter um extrato com elevado teor de licopeno, elevada capacidade antioxidante e com baixo teor de açúcares naturais.

Obtenção do extrato concentrado

Os frutos de melancia, após sua higienização e sanitização por imersão em água com 200 ppm de cloro livre por 15 min, foram manualmente cortados, descascados e levados a uma despoldadeira horizontal com peneira de 0,6 mm para a obtenção de um suco.

Este suco foi submetido a três etapas distintas: a primeira foi sua pré-concentração por microfiltração, seguida da purificação para eliminação dos açúcares (diafiltração) e, a última, a concentração por osmose inversa.

Microfiltração: foi realizada em um sistema tubular de membranas cerâmicas ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) de 0,2 μm com área de permeação igual a 0,022 m^2 , a 35 °C e pressão

transmembrana de 2 bar. O processo foi conduzido em modo de concentração, com o permeado sendo recolhido e o concentrado retornando ao tanque de alimentação, tendo sido interrompido quando o fator de concentração volumétrico (FCV) atingiu o valor 6. O FCV é calculado pela relação entre o volume de alimentação inicial (V_a) e o volume de fração retida (V_r); sendo V_r igual à diferença entre V_a e o volume da fração permeada (V_p). Nesta etapa foi obtido um suco pré-concentrado em licopeno (273,03 $\mu\text{g/g}$) e teor de sólidos solúveis de 8,5 °Brix, evidenciando ainda a presença dos açúcares.

Diafiltração: foi utilizado o mesmo sistema e condições da etapa de microfiltração, visando à purificação do extrato pré-concentrado. Este processo permite a remoção de possíveis moléculas indesejáveis ao produto. Neste caso, os açúcares naturais do suco (glicose, frutose, sacarose) foram progressivamente removidos pelo fluxo da água destilada usada como fluido de lavagem. A água destilada foi adicionada ao tanque de alimentação de forma a diluir o extrato pré-concentrado em 50%. O extrato foi, então, filtrado até atingir seu volume original. Esse procedimento foi repetido até que o teor de sólidos solúveis do suco atingisse, no mínimo, 1° Brix.

Concentração: foi realizada em um sistema do tipo quadro e placas, equipado com membranas de osmose inversa. O processo foi conduzido a 60 kPa e 35 °C, em batelada, com recolhimento da fração permeada, até, no mínimo, fator de concentração 3.

O fluxo de permeado (J) foi o parâmetro utilizado para determinar a eficiência do processo e constitui a relação entre a massa de permeado (M) que permeia a área da membrana (A) num determinado tempo (t) (Equação 1).

$$J = \frac{M}{(A \times t)} \quad \text{Equação 1}$$

Nesta etapa foi obtido um extrato concentrado com 723,45 µg/g de licopeno.

Análises químicas

Teor de licopeno (Rodriguez-Amaya, 2001; Pacheco, 2012); capacidade antioxidante (Re et al., 1999); teor de glicose, frutose e sacarose (Macrae, 1998); sólidos solúveis, sólidos totais, pH e acidez total titulável foram realizadas conforme AOAC (2016).

O extrato foi submetido à avaliação da estabilidade ao longo do armazenamento. As amostras foram armazenadas em embalagens PET, ao abrigo da luz, em câmara de congelamento a -18 °C por 180 dias.

A Figura 1 apresenta o extrato concentrado obtido após a osmose inversa. Os valores médios obtidos nas análises dos processos estão apresentados na Tabela 1.

Os resultados obtidos nos processos de microfiltração e osmose inversa



Foto: Flavia Gomes

Figura 1. Extrato concentrado de melancia obtido por osmose inversa.

Tabela 1. Caracterização química das frações obtidas nos processos com membranas.

	Suco de melancia	Extrato pré-concentrado (microfiltração)	Extrato concentrado (osmose inversa)
Licopeno (µg/g)	40,76 ± 0,17 ^a	273,03 ± 11,87 ^b	723,45 ± 38,33 ^c
Capacidade antioxidante (µmol Trolox eq/100g)	0,49 ± 0,06 ^a	2,68 ± 0,12 ^b	5,66 ± 0,13 ^c
Sólidos solúveis (°Brix)	8,5±0,06 ^a	1,0 ± 0,10 ^b	3,9b ± 0,1 ^c
pH	5,59 ± 0,01 ^a	5,62 ± 0,02 ^a	5,30 ± 0,02 ^b
Acidez Total Titulável (g/100g)	1,60 ± 0,19 ^a	1,54 ± 0,08 ^a	2,88 ± 0,68 ^b
Frutose (g/100g)	2,77±0,01 ^a	0,80±0,01 ^b	1,36 ± 0,05 ^c
Glicose (g/100g)	1,07±0,00 ^a	0,64±0,01 ^b	0,79 ± 0,06 ^c
Sacarose (g/100g)	1,13±0,02	n.d	n.d

Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

mostraram que houve concentração de licopeno e aumento da capacidade antioxidante no suco concentrado quando comparado ao suco *in natura*. Observou-se, ainda, uma queda de quase 51% e 26% nos teores de frutose e glicose do suco concentrado.

O extrato apresentou uma redução de licopeno durante o armazenamento a -18°C , sendo verificada uma retenção de 57% do composto ao final da estocagem. A Figura 2 apresenta a concentração de licopeno durante os 180 dias de armazenamento.

Pode-se concluir que a utilização da tecnologia de membranas permitiu

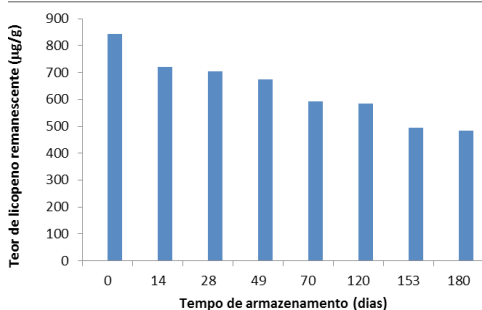


Figura 2. Concentração de licopeno durante o armazenamento do extrato a -18°C

a obtenção de um extrato com teores elevados de licopeno (723,45 µg/g), alta capacidade antioxidante (5,66 µmol Trolox eq/100g) e teor reduzido em açúcares (1,36 g/100g de frutose, 0,79 g/100g de glicose e sacarose não detectada), bem como a cor vermelha escura do produto, indicando que o mesmo pode ser útil como um antioxidante natural ou corante, ou mesmo para ambos os efeitos,

atendendo às tendências de consumo e perspectivas dos fabricantes de ingredientes.

Referências

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the AOAC International. 20. ed. Washington, 2016.

BAILEY, J. R. Foodsources, potential role in human health and antioxidant effects. New York: **Nova Science Publishers, Inc**, 2015.

DAS GUPTA, D. K.; JAYARAMA, K. S. Studies on the membrane concentration of watermelon juice. **Journal of Scientific and Industrial Research**, v. 55, n.12, p. 966-970, dec. 1996.

FENG, M.; GHAFOR, K.; SEO, B.; YANG, K.; PARK, J. Effects of ultraviolet-C treatment in Teflon®-coil on microbial populations and physico-chemical characteristics of watermelon juice. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 19, p. 133-139, 2013.

GOMES, F. S.; COSTA, P. A.; CAMPOS, M. B. D.; COURI, S.; CABRAL, L. M. C. Concentration of watermelon juice by reverse osmosis process. **Desalination and Water Treatment**, v. 27, p. 120-122, 2011.

HURST, W. J. **Methods of analysis for functional foods and nutraceuticals**. EUA: CRC Press LLC, 2002. 416 p. (Functional foods & nutraceuticals series).

IBGE. **Produção agrícola municipal**: tabela 5457. Rio de Janeiro: Sistema IBGE de recuperação automática SIDRA, 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>. Acesso em: 4 dez. 2018.

KHACHIK, F.; CARVALHO, L.; BERNSTEIN, P. S.; J MUIR, G. J.; ZHAO, D.Y.; KATZ, N. B. Chemistry, Distribution, and Metabolism of Tomato Carotenoids and Their Impact on Human Health. **Experimental Biology and Medicine**, v. 227, n. 10, p. 845-851, 2002.

MACRAE, R. (Ed.). **HPLC in foodanalysis** (2. ed.). London: Academic Press, 1998, 340 p. (Food science and technology. A series of monographs).

MULDER, M. **Basic principles of membrane technology**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991. 363 p.

RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cations decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, v. 26, n. 9/10, p. 1231-1237, may 1999.

OBEROI, D. P. S.; SOGI, D. S. Drying kinetics, moisture diffusivity and lycopene retention of watermelon pomace in different dryers. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 11, p. 7377-7384, 2015.

QUEK, S. T.; CHOK, N. K.; SWEDLUND, P. The physicochemical properties of spray-dried watermelon powder. **Chemical Engineering and Processing**, v. 46, p. 386-392, 2007.

PACHECO, S.; GODOY, R. L. O.; PORTE, A.; ROSA, J. S.; SANTIAGO, M. C. P. A. Obtaining cis-lycopene and b-criptoxanthin standards for high performance liquid chromatography from bitter melon and persimmon. **Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 14, n. 2, p. 81-86, 2012.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoids analysis in foods**. Washington: IISI. 2001. 119 p.

SHARMA, R.; KAUR, D.; OBEROI, D. P. S.; SOGI, D. S. Thermal Degradation Kinetics of Pigments and Visual Color in Watermelon Juice. **International Journal of Food Properties**, v. 11, n. 2, p. 439-449, 2008.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria de Alimentos
Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba
23020-470, Rio de Janeiro, RJ
Fone: (0xx21) 3622-9600
Fax: (0xx21) 3622-9713
www.embrapa.br/agroindustria-de-alimentos
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digitalizada (2018)

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Agroindústria de Alimentos

Presidente

Virgínia Martins da Matta

Membros

*André Luis do Nascimento Gomes, Celma Rivanda
Machado de Araujo, Daniela De Grandi Castro
Freitas de Sá, Elizabete Alves de Almeida Soares,
Janine Passos Lima da Silva, Leda Maria Fortes
Gottschalk, Marcos de Oliveira Moulin, Otniel
Freitas Silva e Rogério Germani*

Supervisão editorial

Daniela De Grandi Castro Freitas de Sá

Revisão de texto

Marianna Ramos dos Anjos

Normalização bibliográfica

Elizabete Alves de Almeida Soares

Tratamento das ilustrações

Marcos de Oliveira Moulin

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Marcos de Oliveira Moulin

Foto da capa

Siglia Regina dos Santos Souza

Embrapa

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 15040